

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

71694 U.S. PTO
08/974621
11/19/97

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 6 年 1 1 月 2 0 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 8 年特許願第 3 2 3 3 3 9 号

出 願 人

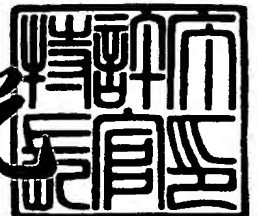
Applicant (s):

株式会社半導体エネルギー研究所

1 9 9 7 年 9 月 1 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平 0 9 - 3 0 7 2 8 0 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 SEL08101

【提出日】 平成 8年11月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/333

【発明の名称】 液晶表示パネルおよび液晶表示パネルにおける光反射膜
の作製方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地
株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 西 毅

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【代理人】

【識別番号】 100095061

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 恭介

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 007788

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102624

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示パネルおよび液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相転移型ゲストホスト液晶を用いた反射型液晶表示パネルにおいて、

アクティブマトリックス基板上に層間絶縁膜を介してマトリックス状に配置されていると共に、薄膜トランジスタにそれぞれ接続されている画素電極と、当該画素電極自体の上面に形成された多孔質層からなる光反射膜と、を備えていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項2】 上記光反射膜は、形状の同じ多孔質層が多層化されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項3】 上記光反射膜は、形状の異なる多孔質層が多層化されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項4】 上記マトリックス状に配置された画素電極にそれぞれ接続されたスイッチ用薄膜トランジスタと、表示部分の周辺に配置された駆動用薄膜トランジスタとから構成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項5】 上記画素電極および光反射膜は、少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項6】 上記画素電極および光反射膜は、スカンジウムを含む少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項7】 上記光反射膜は、陽極酸化膜からなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。

【請求項8】 少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなる画素電極の上面を陽極酸化法によって多孔質層からなる光反射膜を形成することを特徴とする液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法。

【請求項9】 上記光反射膜の形成方法は、シュウ酸水溶液の濃度、電圧値

、電流値、電圧および電流の印加時間の少なくとも一つを変えて、多孔質層の形状を制御することを特徴とする請求項7記載の液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、あるいはその他の電子機器等に備えられている液晶表示パネルおよび液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法に関するものである。

特に、本発明は、バックライトを使用せずに、外部から入射した光を反射させて表示を行う反射型で、消費電力の少ない液晶表示パネルおよび液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示パネルには、高いコントラストを得ることができるが2枚の偏光板のため暗くなるツイスト・ネマティック型、高いコントラストと簡単な駆動が可能なスーパー・ツイスト・ネマティック型、偏光板が不要なため、明るく視差が少ない相転移型ゲストホスト型等がある。

上記相転移型ゲストホスト液晶は、ホスト液晶に対して2色性色素をゲスト分子に混合し、液晶に加える電圧によって、液晶分子の配列を変化させて、液晶層における光吸収率を変化させている。

【0003】

図5は従来例で、相転移型ゲストホスト液晶を使用した液晶表示パネルにおける1画素の断面を説明するための模式図である。

図5において、アクティブマトリックス基板51と対向基板52との間には、アクティブマトリックス基板51の上面から薄膜トランジスタ53、層間絶縁膜54、画素電極55、画素電極の表面に形成された光反射膜56、配向膜57、相転移型ゲストホスト液晶58、配向膜59、対向電極60、カラーフィルター61の順に形成されている。

図5は1画素を説明するためのものであるため、全体が示されていないが、アクティブマトリックス基板51の上面には、画素数の三倍に相当する薄膜トランジスタ53がマトリックス状に形成されている。アクティブマトリックス基板51の上面には、層間絶縁膜54によって絶縁されて、画素数の三倍に相当する画素電極55が形成されている。

【0004】

上記液晶表示パネルにおいて、外部から入射した入射光62は、対向基板52、カラーフィルター61、対向電極60、配向膜59、相転移型ゲストホスト液晶58、配向膜57を透過した後、光反射膜56によって反射され、入射時と逆の径路を辿って外部に出る反射光63となる。

また、画素電極55は、アルミニウムからなり、その表面で入射した光を散乱反射させるために微小な凹凸が設けられている。そして、上記画素電極55における凹凸は、画素電極55の鉛直方向から30度傾いた方向から入射した光が画素電極55の鉛直方向に強く反射されるように設計されている。

そして、画素電極55の表面は、フッ酸処理等、酸によるエッチングによって化学的に凹凸が形成されて、光反射膜56を構成している。

【0005】

対向電極60と画素電極55との間には、相転移型ゲストホスト液晶58が封止されている。相転移型ゲストホスト液晶58は、自然状態において、ホスト液晶分子が螺旋状に配列され、電圧が印加された状態で、上記螺旋がほどけて対向基板52に対して垂直に配列される。このため、相転移型ゲストホスト液晶58は、偏光板を使用することなく、高いコントラストを得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記相転移型ゲストホスト液晶は、偏光板なしで高いコントラストを得ることができる反面、駆動時に螺旋を解くために高い電圧が必要であった。

そのため、上記相転移型ゲストホスト液晶は、消費電力が大きいため、携帯型電子機器に応用すると、乾電池の使用時間が短いという問題を有した。

また、上記相転移型ゲストホスト液晶における画素電極は、エッチングによっ

て光を均一に散乱させる凹凸を形成した光反射膜を構成させるための処理に手間や時間がかかった。

また、上記エッチングによる凹凸を有する光反射膜の作製は、凹凸の深さを深くすることに限界があり、光の散乱が充分でなく、液晶表示パネルとしての明るさに問題があった。

【0007】

さらに、電子機器には、鉛直方向に対して30度傾いた方向の光を鉛直方向に反射させるものが多いが、テレビジョンのように複数の者が見たい場合、あるいは腕時計のように鉛直方向からの入射光を鉛直方向に反射した方がよいものもある。上記電子機器に用いる液晶表示パネルの光反射膜は、均一で、しかも、異なる入射角の光を反射できるようにするために凹凸の形状を制御することが困難であった。

以上のような課題を解決するために、本発明は、光反射膜を多孔質層にして、光の散乱を多くさせることによって、画面の明るい液晶表示パネルを提供することを目的とする。

また、本発明は、光反射膜を陽極酸化することによって、多孔質層の形状を簡単に制御することができる液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(第1発明)

前記目的を達成するために、本発明の液晶表示パネルは、相転移型ゲストホスト液晶を用いたもので、アクティブマトリックス基板(11)上に層間絶縁膜(14)を介してマトリックス状に配置されていると共に、薄膜トランジスタ(13)にそれぞれ接続されている画素電極(15)と、当該画素電極(15)自体の上面に形成された多孔質層からなる光反射膜(16)とを備えていることを特徴とする。

【0009】

(第2発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜(16)は、形状の同じ多孔質層が多層

化されていることを特徴とする。

【0010】

(第3発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜(16)は、形状の異なる多孔質層が多層化されていることを特徴とする。

【0011】

(第4発明)

本発明の液晶表示パネルは、マトリックス状に配置された画素電極(15)にそれぞれ接続されたスイッチ用薄膜トランジスタ(13)と、表示部分の周辺に配置された駆動用薄膜トランジスタとから構成されていることを特徴とする。

【0012】

(第5発明)

本発明の液晶表示パネルにおける画素電極(15)および光反射膜(16)は、少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなることを特徴とする。

【0013】

(第6発明)

本発明の液晶表示パネルにおける画素電極(15)および光反射膜(16)は、スカンジウムを含む少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなることを特徴とする。

【0014】

(第7発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜(16)は、陽極酸化膜からなることを特徴とする。

【0015】

(第8発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法は、少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなる画素電極(15)の上面を陽極酸化法によって多孔質層からなる光反射膜(16)を形成することを特徴とする。

【0016】

(第9発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法は、シュウ酸水溶液の濃度、電圧値、電流値、電圧および電流の印加時間の少なくとも一つを変えて、多孔質層の形状を制御することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

(第1発明)

本発明の液晶表示パネルは、アクティブマトリックス基板と対向基板との間で、アクティブマトリックス基板の上に、薄膜トランジスタ、層間絶縁膜、画素電極、光反射膜、配向膜、相転移型ゲストホスト液晶、配向膜、対向電極、カラーフィルターがそれぞれ順次設けられている。上記画素電極は、前記アクティブマトリックス基板上に層間絶縁膜を介してマトリックス状に配置されていると共に、薄膜トランジスタにそれぞれ接続されている。

また、光反射膜は、上記画素電極自体の上面が多孔質層に形成されている。

本発明は、光反射膜に形成された多孔質層の径や深さを変えることによって、光の散乱を多くすると共に、所望の方向へ光を反射することができるため、広い範囲の電子機器の液晶表示パネルとして適用できる。

本発明の光反射膜は、画素電極の一部に抵抗の少ない光反射膜を形成したため、液晶表示パネルの駆動電圧を低くすることができた。

【0018】

(第2発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜は、形状の同じ多孔質層が多層化されている。形状の同じ多孔質層を多層化すると、光反射膜の表面積が大きくなるため、光は、均一でしかも多くの散乱が可能になる。

【0019】

(第3発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜は、形状の異なる多孔質層が多層化されている。形状の異なる多孔質層を多層化すると、光は、均一で散乱する角度を変えることができる。

すなわち、本発明の液晶表示パネルは、テレビジョンやワードプロセッサ等の電子機器以外に、腕時計あるいはその他新しい用途に適用できる。

【0020】

(第4発明)

本発明の液晶表示パネルは、ガラス基板上に、マトリックス状に配置された画素電極にそれぞれ接続されたスイッチ用薄膜トランジスタと、表示部分の周辺に配置された制御用薄膜トランジスタとが設けられている。

本発明は、一つのガラス基板上に、スイッチ用薄膜トランジスタと制御用薄膜トランジスタとを同時に作製することができるため、安価で高性能の電子機器を得ることができる。

【0021】

(第5発明ないし第8発明)

本発明の液晶表示パネルにおける画素電極および光反射膜は、少なくともアルミニウムを主成分とした部材から構成されている。そして、画素電極の表面における光反射膜は、陽極酸化処理が行われ、多孔質層を有する陽極酸化膜が形成される。

少なくともアルミニウムを主成分とした部材からなる光反射膜は、陽極酸化を行う際の熱により、その表面に細かい突起が発生する。この細かい突起は、少なくともアルミニウムを主成分とした部材にスカンジウムを少量添加したものを使用することによって除去される。

少なくともアルミニウムを主成分とした部材の表面にできた陽極酸化膜は、多孔質層であると共に乳白色であるため、光の散乱をより一層多くすることができ、明るい液晶表示パネルとなる。

【0022】

(第9発明)

本発明の液晶表示パネルにおける光反射膜の作製方法は、シュウ酸水溶液の濃度、電圧値、電流値、電圧および電流の印加時間の少なくとも一つを変えて、多孔質層の形状を制御している。たとえば、光反射膜における多孔質層は、上記パラメーターを変えることにより、多孔質層の孔の大きさ、深さ、形状等を変える

ことができる。そして、光反射膜における多孔質層は、光の反射方向を変えたり、あるいは散乱を多くかつ均一にすることが容易にできる。

【0023】

【実施例】

図1は本発明の実施例で、相転移型ゲストホスト液晶を使用した液晶表示パネルにおける1画素の断面を説明するための模式図である。

図1において、アクティブマトリックス基板11と対向基板12との間には、アクティブマトリックス基板11の上面から薄膜トランジスタ13、層間絶縁膜14、画素電極15、画素電極の表面に形成された光反射膜16、配向膜17、相転移型ゲストホスト液晶18、配向膜19、対向電極20、カラーフィルター21の順に形成されている。

ガラスまたは石英等からなるアクティブマトリックス基板11の上面には、画素数の三倍（赤、グリーン、青）に相当する薄膜トランジスタ13がマトリックス状に形成されている。

【0024】

アクティブマトリックス基板11が石英の場合、薄膜トランジスタ13は、高温ポリシリコンまたは中温ポリシリコンから形成し、アクティブマトリックス基板11がガラスの場合、薄膜トランジスタ13は、低温ポリシリコンから形成するのが望ましい。

層間絶縁膜14は、薄膜トランジスタ13、画素電極15、および図示されていない電極や信号線等を絶縁するためのもので、酸化珪素、窒化珪素、あるいは有機樹脂等を使用することができる。アクティブマトリックス基板11の上面には、画素数の三倍に相当する薄膜トランジスタ13および画素電極15が層間絶縁膜14によって絶縁されて、マトリックス状に形成されている。

【0025】

画素電極15は、層間絶縁膜14上に、たとえばスパッターによって形成される。画素電極15は、たとえば、少なくともアルミニウムを主成分とした部材（以下、単にアルミニウムと記載する）等のような抵抗の小さい部材からなり、その表面を陽極酸化によって陽極酸化膜が形成される。

陽極酸化は、溶液中で電気分解を行わせると、アノードにおいて、電子が溶液側から電極内へ動くので、溶液中の被酸化性物質が酸化される。たとえば、シュウ酸の3%水溶液中にアルミニウムの電極において電気分解を行わせる。アルミニウム電極の表面は、多孔質層の陽極酸化膜が形成される。

アルミニウム電極の表面にできた多孔質層は、模式図的に表現すると、微細な孔と、その周囲を囲む皮膜セル、および微細な孔の底部となるバリアー層とが多数連続して構成されている。したがって、上記多孔質層は、陽極酸化処理の条件を変えることで、その形状を変化させることができる。

光は、多孔質層の孔で反射を繰り返すと共に、一部はバリアー層を透過する。

【0026】

多孔質層からなる光反射膜は、フッ酸処理等、酸による化学的エッチングによって凹凸を形成しているものより、孔の深さが深く、光の反射する表面積が大きいため、光の散乱が多く、しかも均一に反射させる。すなわち、多孔質層からなる光反射膜は、鏡面反射のように反射光に対する入射角の依存性が小さくなり、見やすかつ明るい画面ができる。

相転移型ゲストホスト液晶18は、画素電極15と対向電極20との間に封止されている。そして、上記相転移型ゲストホスト液晶18は、自然状態において、ホスト液晶分子が螺旋状に配列され、電圧が印加された状態で、上記螺旋がほどけて対向基板12に対して垂直に配列される。このため、相転移型ゲストホスト液晶18は、偏光板を使用することなく、高いコントラストを容易に得ることができる。

【0027】

上記液晶表示パネルにおいて、外部から入射した入射光22は、対向基板12、カラーフィルター21、対向電極20、配向膜19、相転移型ゲストホスト液晶18、配向膜17を透過した後、陽極酸化物からなる光反射膜16および画素電極15によって反射され、入射時と逆の径路を通過して外部に出て反射光23となる。

そして、上記光反射膜16の表面における凹凸は、たとえば、光反射膜16の鉛直方向と30度傾いた方向から入射した光が光反射膜16の鉛直方向に強く反

射されるように設計されている。

【0028】

図2は本発明の実施例で、図1における液晶表示パネルの一部を拡大して説明するための模式図である。

図2において、アクティブマトリックス基板11は、コーニング社製、#173ガラスを用い、その大きさを127mm×127mmとした。そして、上記アクティブマトリックス基板11上に形成された薄膜トランジスタ13は、次のように作製される。

上記ガラス基板上には、フォトリソグラフィ法により、アモルファスシリコン、または多結晶シリコン131が、マトリックス状の島として形成される。

【0029】

上記多結晶シリコン131は、所定個所にソース領域132およびドレイン領域133を形成するために不純物を添加すると共に、結晶化の助長を行う。その後、これらの上には、ゲート絶縁膜134が形成される。また、上記多結晶シリコン131におけるチャネル形成領域上には、ゲート電極135が公知の方法によって形成される。次に、ゲート電極135の上には、ゲート絶縁膜134'が、また各薄膜トランジスタ13の層間には、層間絶縁膜136および136'が形成される。さらに、ゲート絶縁膜134および層間絶縁膜136には、コンタクトホールが形成されソース電極137およびドレイン電極138が形成される。なお、薄膜トランジスタ13は、上記手順以外に、ゲート絶縁膜134を通して不純物を添加するスルードープ等公知の手段で作製することができる。

【0030】

薄膜トランジスタ13の層間絶縁膜136'上には、0.2重量%のスカンジウムを含有したアルミニウム膜151が4000Åの厚さで形成されている。

上記スカンジウムは、加熱処理の際に、アルミニウム膜151の表面に発生する微細な突起物の発生を抑える役目を果たす。その後、アルミニウム膜151は、その表面に、多孔質層を得るための陽極酸化処理が行われる。

アルミニウム膜151の陽極酸化は、たとえば、石英槽（図示されていない）に満たされた電解溶液中で、前記アルミニウム膜151を陽極とし、白金（図示

されていない)を陰極として行われる。上記アルミニウム膜151と白金電極は、前記石英槽の両側において、対向して配置される。

【0031】

上記電解溶液は、たとえば、3%のシュウ酸水溶液を $\text{PH}=1.9$ に調整したものを使用する。アルミニウム膜151の陽極酸化処理中は、石英槽の液面を乱さないために、電解溶液を攪拌する。電解溶液を攪拌すると、電解溶液は、その温度分布が一定になり、陽極酸化膜の膜厚を一定にすることができる。

本実施例において、陽極酸化は、攪拌器を使用して、その回転数を200rpmとし、その時の液温を30度Cに保持した。そして、上記陽極電極および陰極電極には、直流電源が接続される。また、上記直流電源は、定電流終了と定電圧出力が切り換えられるようになっている。

【0032】

上記陽極電極および陰極電極に直流電源から電界が印加されると、陽極酸化反応が起こり、陽極(アルミニウム)電極の表面に多孔質層の酸化膜が成長し始める。本実施例では、このときの両電極間の電流量を一定に維持(定電流モード)し、酸化膜を成長させ、この時の電流を0.5mAとした。

本実施例では、1.5Vの電圧を20秒間印加したところで、陽極酸化処理を終了させた。このときの陽極酸化膜152の厚さは、1500Åであった。

陽極酸化膜がアルミニウム電極の表面に形成された後、公知の方法により前記陽極酸化膜、およびアルミニウム電極を所望の形状にパターンニングし、マトリックス状の画素電極が形成された。

また、図2に示されているように、入射光22は、液晶表示パネルに入射すると、一部が半透明である陽極酸化膜152を透過した後、反射光231となり、また、多くが多孔質層からなる陽極酸化膜152により散乱されて反射光232となる。

【0033】

図3は本発明の他の実施例で、光反射膜を多層化した場合を説明するための模式図である。なお、本発明の多孔質層は、図1ないし図3が模式図であるため、多孔質層の形状が単なる凹凸に表現されているが、エッチング等化学的処理によ

ってできた凹凸より深さのあるものである。

図3において、図2における実施例と異なるところは、アルミニウム膜151上に形成された陽極酸化膜が多層化されていることであり、その他は同じである。上記アルミニウム膜151上には、第1の陽極酸化膜152、第2の陽極酸化膜153、第3の陽極酸化膜154がそれぞれ積層されている。

上記光反射膜は、液晶表示パネルに入射光22が入射すると、一部が半透明である第1の陽極酸化膜152、第2の陽極酸化膜153、および第3の陽極酸化膜154を透過した後、反射光231となり、一部が多孔質層からなる第1の陽極酸化膜152で、一部が多孔質層からなる第2の陽極酸化膜153で、また、一部が多孔質層からなる第3の陽極酸化膜154によりそれぞれ散乱されて反射光232、233、234となる。

【0034】

図3に示す実施例は、第1の陽極酸化膜152ないし第3の陽極酸化膜154が同じ反射を行うものとして説明したが、別の実施例として、異なる反射面を有する陽極酸化膜を多層化することができる。

陽極酸化膜は、電流の大きさを変化させることにより、多孔質層の形状が異なるものを形成することができる。たとえば、陽極酸化における電流量を大きくしていくと、陽極酸化膜の表面は、多孔質層における孔の深さ、孔の径が変化する傾向がある。また、陽極酸化膜の最終的な形状は、下地の表面粗さによって影響される。したがって、陽極酸化膜の多層化は、多孔質層の孔の形状の異なる陽極酸化膜を組み合わせることによって、散乱の角度や量を自由に制御することができる。

【0035】

たとえば、陽極酸化膜を上記のように多層化するには、電流値を大きくとって、反射角度の大きい酸化膜を形成し、反射面を概略的に形成しておき、次に設計に応じた反射特性を得るために、電流値を小さくして多孔質層の孔が浅く、径の大きい陽極酸化膜を形成することで、初めに形成した陽極酸化膜をさらに修正して所望の反射特性に近づけていくことができる。

【0036】

上記実施例で作製した陽極酸化膜の表面は、多孔質層の孔の深さが500Åで、そのピッチが1μm以下の細かいものと、1μmないし5μm程度のやや大きなものが複合された形状となっていた。また、上記陽極酸化膜表面は、白色光下で見ると、乳白色になっていた。

さらに、上記陽極酸化膜の耐圧は、陽極酸化膜の抵抗がかなり低いため、耐電圧としては0Vであった。

【0037】

多孔質層の形状が異なる陽極酸化膜は、入射光に対する光の反射が層によって多少異なっているため、広い範囲にわたって光の散乱が発生する。すなわち、上記陽極酸化膜を有する液晶表示パネルは、どの位置からでも良好に見えるテレビジョン用に設計することができる。これに対して、図1に示すような1層からなる陽極酸化膜の場合は、液晶表示パネルの鉛直方向から入射した光を同方向に反射させることもでき、たとえば、腕時計のようなものに向くように設計することができる。

【0038】

陽極酸化膜は、その多孔質層の形状、孔の形状、孔の深さ等を変えることにより、電子機器の用途に合った液晶表示パネルを作製することができる。

また、上記陽極酸化膜からなる光反射膜は、電気分解において、電圧値、電流値、水溶液の濃度、時間等を制御することによって、多孔質層の孔の大きさや深さ、または形状等を変えることができる。

【0039】

次に、図1に示す実施例によって、試作した液晶表示パネルの仕様を下記に示す。

項 目	性 能
表示サイズ	対角5インチ
画素数	92万画素(640×480×3)
開口率	70%
表示モード	TFT駆動ゲストホスト型
表示色数	8色

コントラスト比	5
駆動電圧 (V_{0-P})	6 V
応答速度 ($T_{ON} + T_{off}$)	100 ms 以下
消費電力	10 mW

【0040】

図4は本実施例によって試作した液晶表示パネルにおける反射率電圧特性を説明するための図である。

上記試作した液晶表示パネルの印加電圧に対する反射率(%)は、図4に示されるように、印加電圧の低い所で、高い反射率が得られていることが判る。

【0041】

以上、本実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではない。そして、本発明は、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することがなければ、種々の設計変更を行なうことが可能である。

たとえば、画素電極および光反射膜は、アルミニウムの他に、アルミニウム合金、または光反射係数の高い部材であれば、本実施例に限定されない。光反射膜の加工は、多孔質層が形成されれば、陽極酸化に限定されない。液晶表示パネルは、表示装置として電子機器をはじめ如何なる用途のものにも適用できる。

【0042】

【発明の効果】

本発明によれば、光反射膜が平滑面ではなく、多孔質層によって適度の粗さを有するため、反射光の入射角に依存することが少なく、液晶表示パネル全体を適度の明るさにすることができる。

本発明によれば、光反射膜を陽極酸化によって多孔質層にしているため、形状、大きさ、深さ等の制御が容易にできる。

本発明によれば、光反射膜における孔の径や深さを自由に変えることができるため、多くの用途に適用できるようになった。

本発明によれば、光反射膜に多孔質層からなる陽極酸化膜を形成すると、酸化膜の抵抗を下げるできるので、陽極酸化膜に駆動電圧が分圧されることがなく、液晶材料に有効に電圧を印加できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例で、相転移型ゲストホスト液晶を使用した液晶表示パネルにおける1画素の断面を説明するための模式図である。

【図2】

本発明の実施例で、図1における液晶表示パネルの一部を拡大して説明するための模式図である。

【図3】

本発明の他の実施例で、光反射膜を多層化した場合を説明するための模式図である。

【図4】

本実施例によって試作した液晶表示パネルにおける反射率電圧特性を説明するための図である。

【図5】

従来例で、相転移型ゲストホスト液晶を使用した液晶表示パネルにおける1画素の断面を説明するための模式図である。

【符号の説明】

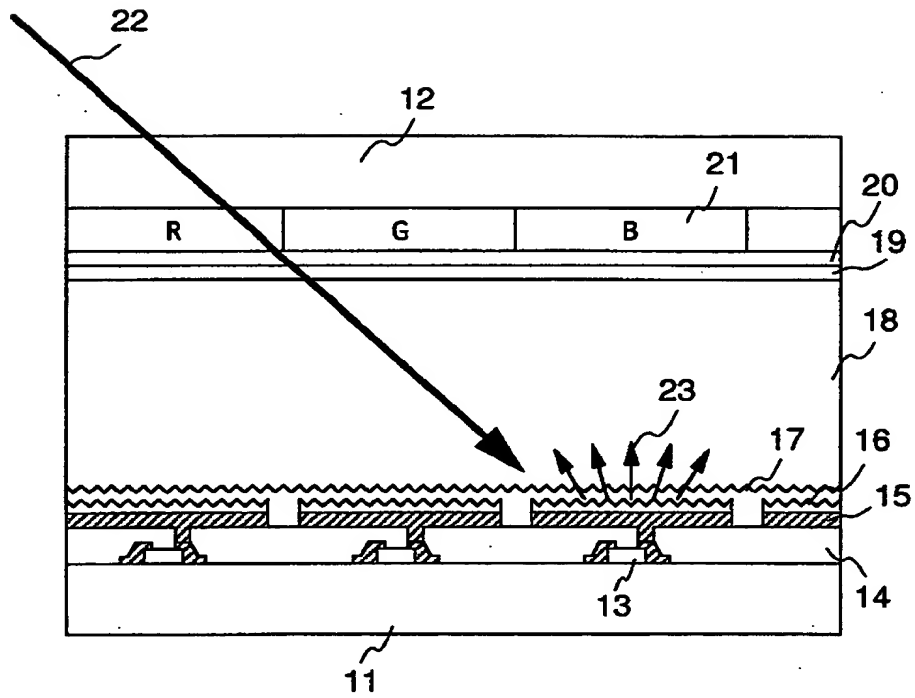
- 1 1・・・アクティブマトリックス基板
- 1 2・・・対向基板
- 1 3・・・薄膜トランジスタ
- 1 3 1・・・多結晶シリコン
- 1 3 2・・・ソース領域
- 1 3 3・・・ドレイン領域
- 1 3 4・・・ゲート絶縁膜
- 1 3 5・・・ゲート電極
- 1 3 6、1 3 6'・・・層間絶縁膜
- 1 3 7・・・ソース電極
- 1 3 8・・・ドレイン電極
- 1 4・・・層間絶縁膜

- 15・・・画素電極
- 151・・・アルミニウム膜
- 152・・・第1の陽極酸化膜
- 153・・・第2の陽極酸化膜
- 154・・・第3の陽極酸化膜
- 16・・・光反射膜
- 17・・・配向膜
- 18・・・相転移型ゲストホスト液晶
- 19・・・配向膜
- 20・・・対向電極
- 21・・・カラーフィルター
- 22・・・入射光
- 23、231、232、233、234・・・反射光

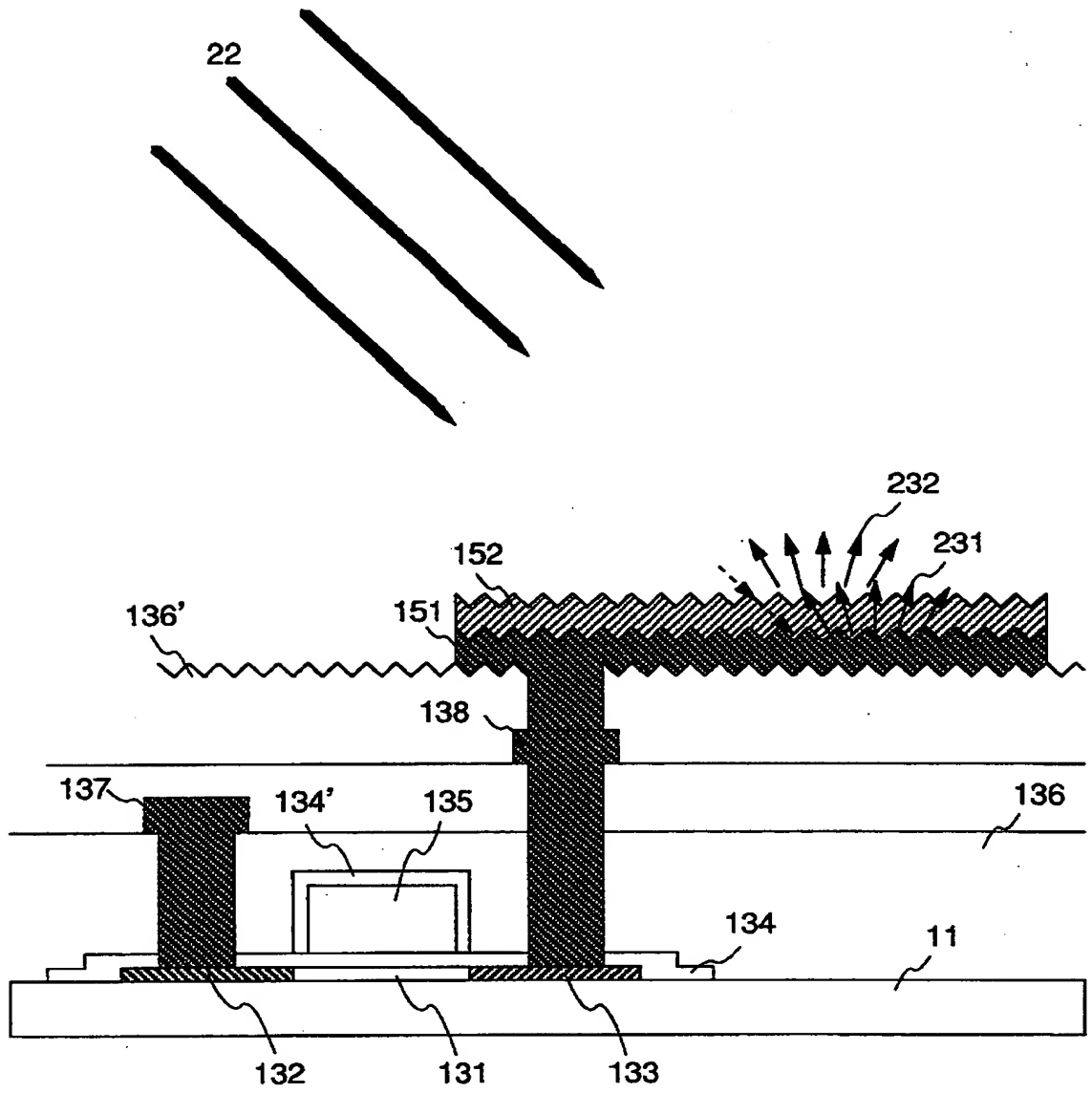
【書類名】

図面

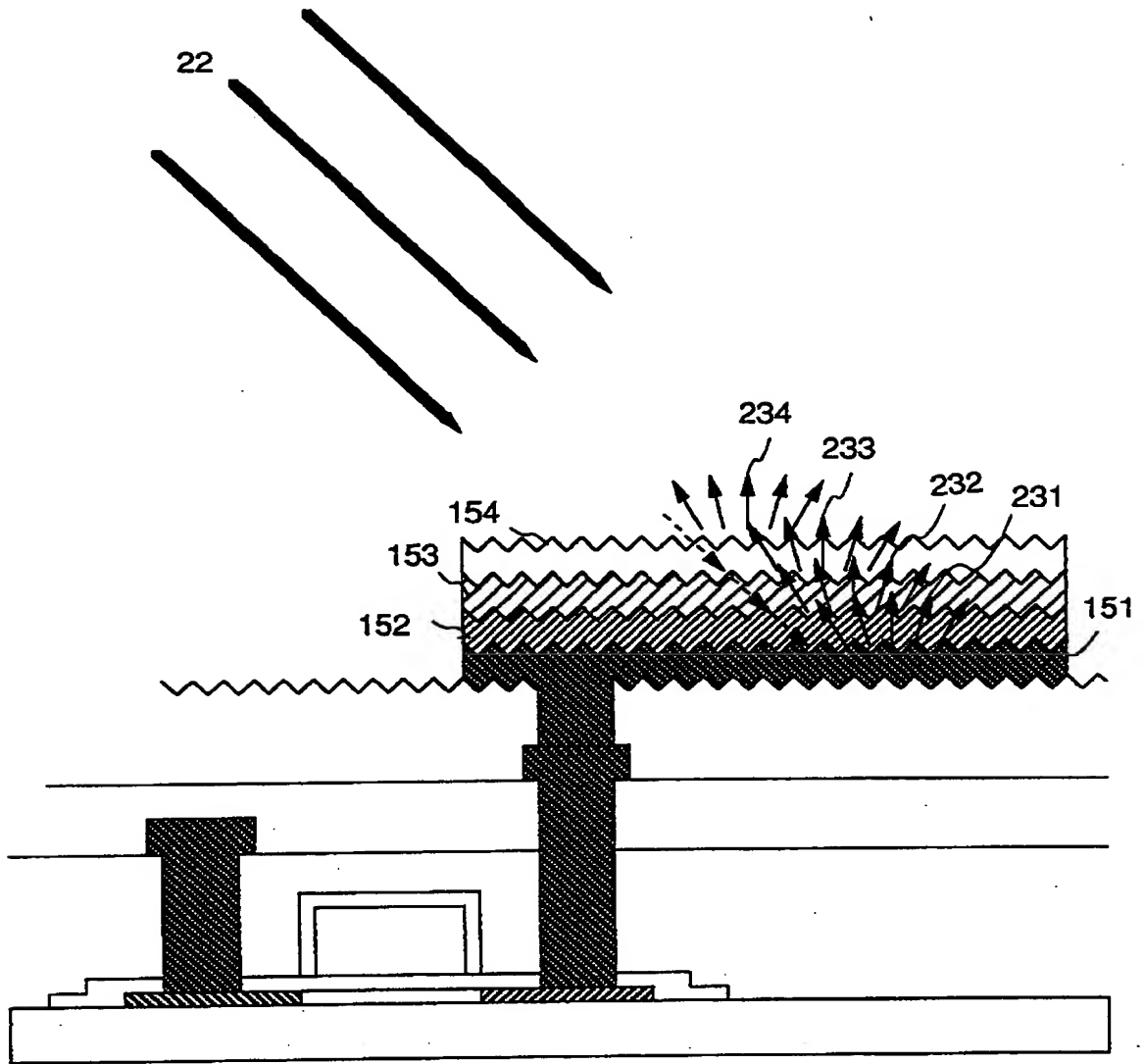
【図1】



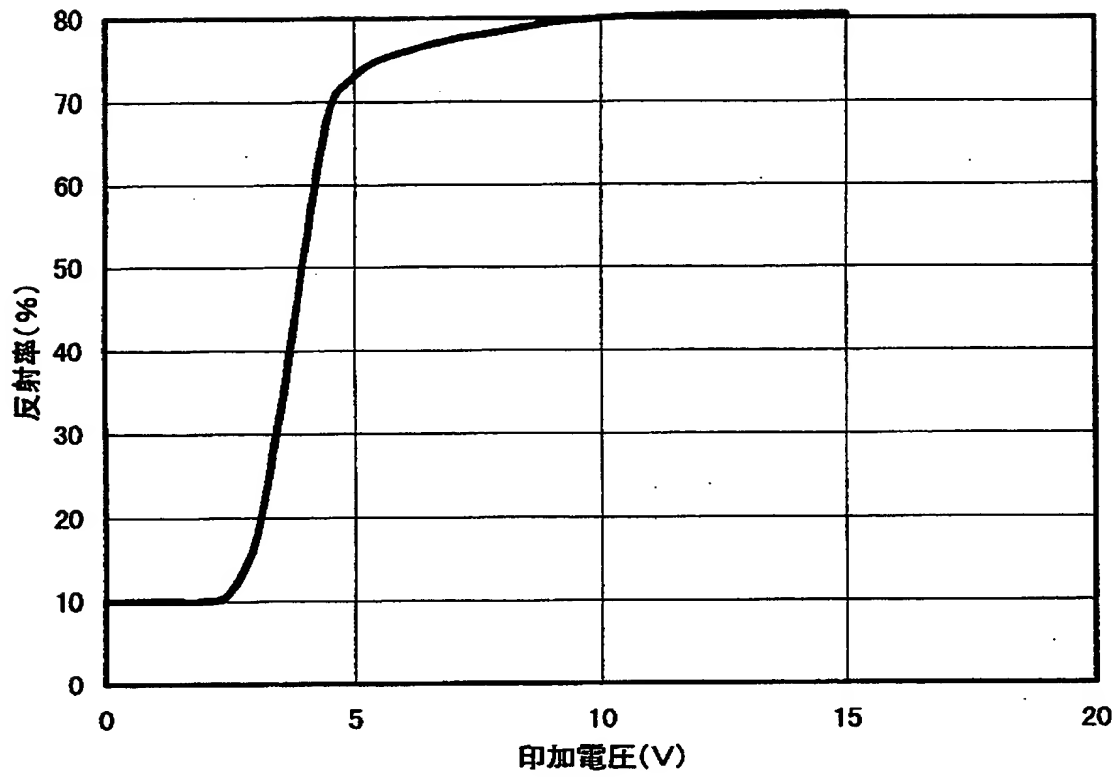
【図2】



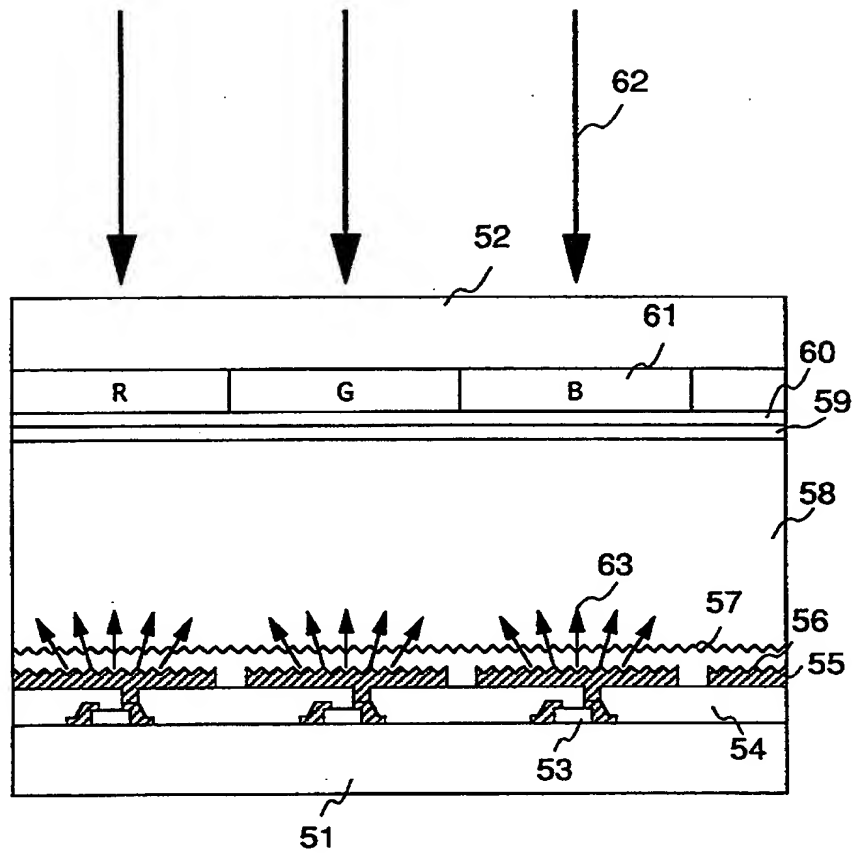
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要 約】

【課 題】 光反射膜を多孔質層にして、光の散乱を多くさせることによって、画面の明るい液晶表示パネルを提供する。

【解決手段】 反射型液晶表示パネルは、アクティブマトリックス基板と対向基板との間に、薄膜トランジスタ、層間絶縁膜、画素電極、光反射膜、配向膜、相転移型ゲストホスト液晶、配向膜、対向電極、カラーフィルターがそれぞれ順次設けられている。上記画素電極は、前記アクティブマトリックス基板上に層間絶縁膜を介してマトリックス状に配置されていると共に、薄膜トランジスタにそれぞれ接続されている。上記光反射膜は、上記画素電極自体の上面が多孔質層に形成されている。上記光反射膜に形成された多孔質層は、その径や深さを変えることによって、光の散乱を多くすると共に、所望の方向へ光を反射することができるため、広い範囲の電子機器の液晶表示パネルとして適用できる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代理人】 申請人

【識別番号】 100095061

【住所又は居所】 東京都中央区八丁堀三丁目8番7号 瑞穂ビル 加藤恭介特許事務所

【氏名又は名称】 加藤 恭介

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日	1990年 8月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名	株式会社半導体エネルギー研究所